CONSIDÉRATIONS

N° 9.

DE LA VIE

DANS LES DIFFÉRENS REGNES ;

THÈSE

Présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris, le 12 janvier 1820, pour obtenir le grade de Docteur en médecine ;

PAR DOMINIQUE VINOT, de Sens,

Département de l'Yonne ;

Bachelier-ès-lettres ; Membre de la Société d'instruction médicale de Paris.

Nosce te ipsum.

A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE DIDOT JEUNE,

Imprimeur de la Faculté de Médecine, rue des Maçons-Sorbonne, n.° 13.

1820.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

Professeurs.

M. LEROUX, Doyen.
M. BOURDIER.
M. BOYER.
M. CHAUSSIER.
M. CORVISART.
M. DEYEUX.
M. DUBOIS.
M. HALLÉ.
M. LALLEMENT
M. PELLETAN.
M. PERCY.
M. PINEL.
M. RICHARD, *Examinateur.*
M. THILLAYE, *Examinateur.*
M. DES GENETTES, *Président.*
M. DUMÉRIL, *Examinateur.*
M. DE JUSSIEU.
M. RICHERAND.
M. VAUQUELIN, *Examinateur.*
M. DESORMEAUX, *Examinateur.*
M. DUPUYTREN.
M. MOREAU.
M. ROYER-COLLARD.
M. BÉCLARD.
M. MARJOLIN.
M. ORFILA.

Par délibération du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

AU MEILLEUR

DES PÈRES,

ET A LA PLUS TENDRE

DES MÈRES.

Ce faible ouvrage est dû à vous seuls, ô mes chers parens, dont la vie entière a été consacrée au bonheur de vos enfans.

D. VINOT.

CONSIDÉRATIONS

DE LA VIE

DANS LES DIFFÉRENS RÈGNES.

C'est dans la nature elle-même que les médecins doivent chercher des remèdes contre les maux et les moyens de rendre l'homme heureux. Prenons l'expérience pour guide, consultons la nature, et prenons des idées vraies sur les objets qu'elle renferme.

L'univers, ce vaste assemblage de tout ce qui existe, disent les physiciens, ne nous offre partout que matière et mouvement, son ensemble ne nous montre qu'une chaîne immense et non interrompue de causes et d'effets; quelques-unes de ces causes nous sont connues parce qu'elles frappent nos sens; d'autres nous sont inconnues parce que leurs effets, qui agissent sur nos sens, sont souvent très-éloignés de leur première cause. Ces matières ont des propriétés très-distinctes; leurs combinaisons sont nombreuses; chaque combinaison forme un corps qui change de forme, de qualité, de façon d'agir. Ces matières, variées et combinées d'une infinité de façons, reçoivent et communiquent sans cesse des mouvemens divers.

Les différentes propriétés de ces matières, leurs différentes combinaisons, leurs façons d'agir si variées, qui en sont des suites nécessaires, constituent ce qu'on appelle *l'essence des êtres*, dont l'ensemble ou la somme totale est appelée *nature*.

L'âme en général, ou le principe de la nature, fait tout agir; elle est insinuée dans l'intérieur des molécules de la matière.

La nature, dans un sens moins étendu, est le tout qui résulte des propriétés, des combinaisons, des mouvemens de chaque être. C'est ainsi que l'homme est un tout, résultant des combinaisons de certaines matières douées de propriétés particulières, dont l'arrangement se nomme *organisation*, et dont l'effet est de sentir et de penser, d'agir d'une façon qui le distingue des autres êtres. D'après cette comparaison, l'homme a été rangé dans un ordre ou système à part, qui diffère des autres animaux chez lesquels il ne voit pas les mêmes façons d'agir.

Telle était aussi l'opinion des anciens philosophes, *Empédocle*, *Leucoppé*, *Démocrite* et *Diogène*. Des anciens médecins, tels qu'*Hippocrate* et *Gallien*, etc., qui enseignèrent que la vie n'est que le résultat de l'organisation des corps, et que tous les phénomènes de la nature pouvaient s'expliquer par les rapports des dernières molécules entre elles, et par le mélange des élémens.

Mouvement.

On appelle *mouvement* un effet par lequel un corps change ou tend à changer de place. C'est le mouvement qui seul établit des rapports entre nos organes et les corps extérieurs : point de mouvement, point de sensation; nous ne connaissons les corps que par les changemens qu'ils produisent en nous.

Nos sens nous montrent deux sortes de mouvemens : l'un est un mouvement de masse, par lequel un corps est transféré d'un lieu dans un autre; l'autre est un mouvement interne et caché, qui dépend de l'action et réaction des molécules dont un corps est composé; ce mouvement ne se montre pas à nous, et nous ne le connaissons que par le changement que nous remarquons dans les corps et les mélanges. De cette sorte sont les mouvemens de fermentation et de l'accroissement des plantes. Tels sont les mouvemens internes qui se

passent dans l'homme, nommés *facultés intellectuelles*, ses passions, ses volontés, dont nous ne sommes à portée de juger que par les actions ou effets qui les suivent.

Ces deux espèces de mouvement sont nommés *acquis* lorsqu'ils sont imprimés dans un corps par une cause existante hors de lui, et que nos sens nous font apercevoir. On les appelle *spontanés* lorsqu'ils sont produits par une cause qui existe en lui; le corps se meut alors par sa propre énergie: tel est l'homme qui marche, qui pense, etc. On appelle *mouvemens simples* ceux qui sont formés par une force unique; *mouvemens composés*, ceux qui sont formés par plusieurs causes.

Les mouvemens des corps sont invariables, parce qu'ils suivent les lois qui dépendent de leur essence, de leur combinaison, de leur propre nature et de celle du corps dont il reçoivent l'impulsion, ils ne sont variables qu'autant qu'un autre corps ou autre principe viendrait en changer les propriétés.

Tout est mouvement dans l'univers; et si l'on en considère attentivement les parties, nous verrons qu'il n'en est pas une seule qui jouisse du repos absolu. Celles qui nous paraissent privées de mouvement ne sont que dans un repos apparent; elles éprouvent un mouvement imperceptible et si peu marqué, que nous ne pouvons même nous apercevoir de leur changement. Les combinaisons les plus solides se dissolvent, se décomposent à la longue; les pierres les plus dures se détruisent peu à peu par le contact de l'air; une barre de fer se rouille et est rongée par le temps.

Ainsi les corps qui semblent jouir d'un repos parfait reçoivent, soit à leur surface, soit à leur intérieur, des impressions continuelles de la part des corps qui les environnent, de ceux qui les pénètrent, qui les dilatent, les raréfient, les condensent; impressions dont les effets se montrent à la fois par des changemens très-marqués.

La chaleur dilate et raréfie les métaux; une barre de fer, par la seule variation de l'atmosphère, est dans une agitation perpétuelle;

le mercure, dans le baromètre, nous en donne un exemple beaucoup plus sensible.

Comment, sans mouvement, concevoir la manière dont notre odorat est frappé par les émanations des corps dont toutes les parties nous paraissent en repos? Les matières se meuvent par leurs propriétés, qui produisent ce que nous appelons *l'affinité*, *l'attraction*, *la répulsion*.

Toutes les fois que deux mixtes sont mis à portée d'agir, le mouvement s'y engendre sur-le-champ. Si l'on mêle de la limaille de fer avec du soufre et de l'eau, ces matières s'échauffent et finissent par s'enflammer. De la farine et de l'eau renfermées pendant quelque temps produisent des êtres organisés. La génération du mouvement se remarque surtout dans toutes les combinaisons où le feu, l'air et l'eau se trouvent joints ensemble ; c'est par eux que sont produits les effets du tonnerre, les éruptions de volcans, les tremblemens de terre. L'art nous le montre dans la poudre à canon, lorsque le feu s'y joint.

Les mouvemens que nous connaissons s'exécutent suivant des lois constantes et nécessaires; les causes les plus éloignées des effets agissent par des causes intermédiaires, à l'aide desquelles nous pouvons quelquefois les connaître ; s'il en est que nous ne connaissons pas, c'est que la nature a des ressources que nous ignorons.

Si tous les mouvemens étaient simples, il serait très-facile de les connaître, et nous serions assurés des effets que les causes doivent produire.

Il est des *mouvemens composés* qui ne sont que le résultat des mouvemens simples qui se sont combinés. Ainsi, si l'on venait à connaître les lois générales des êtres et de leurs mouvemens, en les décomposant et les analysant on pourrait découvrir ceux qui sont combinés, et l'expérience apprendrait les effets que l'on doit en attendre ; et l'on verrait alors évidemment que des mouvemens simples produisent des mouvemens très-combinés.

Les différentes matières ont pour ainsi dire besoin de s'étayer les unes des autres afin de se conserver, d'acquérir de la consistance,

de la solidité : les unes cependant sont constamment disposées à s'unir, d'autres, au contraire, à se repousser. C'est sur cette disposition des matières et des corps que sont fondées les forces d'agir que les physiciens ont nommées

	Attraction .... répulsion.
	Sympathie. ... antipathie.
Au moral..... Amitié.....	aversion.
	haine.

On a dit que les hommes eux-mêmes éprouvaient des mouvemens d'attraction et de répulsion; ce qui se passe en eux est alors plus caché, et souvent il nous est impossible de connaître les causes qui les excitent.

Attraction et répulsion.

L'attraction et la répulsion sont donc les deux forces qui semblent mettre la matière en mouvement.

Les chimistes semblent être d'accord pour admettre que c'est le calorique qui, répandu entre les molécules des élémens, y produit la répulsion. Je vais rapporter quelques expériences sur lesquelles ils se fondent pour prouver ce qu'ils avancent.

C'est un phénomène constant, que, lorsqu'on chauffe un corps quelconque, solide ou fluide, il augmente de dimension dans tous les sens; ainsi l'écartement des molécules des corps par la chaleur est une loi générale de la nature.

Si, après avoir échauffé jusqu'à un certain point un corps solide, et en avoir ainsi écarté toutes les molécules, on le laisse refroidir, ces mêmes molécules se rapprochent les unes des autres, dans la même progression suivant laquelle elles avaient été écartées ; le corps repasse par le même degré d'extension qu'il avait parcouru, et, si on le ramène à la même température qu'il avait au commencement de l'expérience, il reprend sensiblement le volume qu'il avait d'abord. Mais comme nous sommes bien éloignés de pouvoir obtenir un degré de froid absolu ; comme nous ne connaissons aucun degré de

refroidissement que nous ne puissions supposer être augmenté, il en résulte que l'on n'a pas encore pu parvenir à rapprocher le plus qu'il est possible les molécules d'aucun corps, et que par conséquent les molécules d'aucun corps ne se touchent entièrement dans la nature.

Ainsi les molécules des corps, étant continuellement sollicitées par la chaleur à s'écarter les unes des autres, n'auraient aucune liaison entre elles, si elles n'étaient retenues par une autre force qui tendît à les réunir, et cette force, quelle qu'en soit la cause, a été nommée *affinité*.

Ainsi les molécules des corps peuvent être considérés comme obéissant à deux forces, l'une répulsive, l'autre attractive, entre lesquelles elles sont en équilibre. Tant que l'affinité est victorieuse, le corps demeure dans l'état solide; si au contraire l'affinité est la plus faible, si la chaleur a tellement écarté les unes des autres les molécules des corps, qu'elles soient hors de la sphère d'activité de leur attraction, elles perdent l'adhérence qu'elles avaient entre elles, et le corps cesse d'être un solide. Au-dessus de 80 degrés, la répulsion des molécules occasionnée par la chaleur les fait passer à l'état aériforme.

L'eau présente un exemple de ce phénomène : au-dessous de zéro du thermomètre français, elle est à l'état solide (elle porte le nom de *glace*). Au-dessus de ce terme, les molécules cessent d'être retenues par leur affinité réciproque, elle devient liquide. Enfin, au-dessus de 80 degrés, ces molécules obéissent à la répulsion occasionnée par la chaleur, et l'eau prend l'état de vapeur; elle se transforme en fluide aériforme.

On en peut dire autant de tous les corps de la nature; ils sont tous solides ou liquides, ou dans l'état élastique aériforme, suivant le rapport qui existe entre la force attractive de leurs molécules et la force répulsive de la chaleur à laquelle ils sont exposés.

Il est difficile de concevoir ces phénomènes sans admettre qu'ils soient l'effet d'une substance matérielle, d'une fluide très-subtil qui s'insinue à travers les molécules de tous les corps, et qui les écarte.

Cette substance, quelle qu'elle soit, est la cause de la chaleur ; ou plutôt la sensation que nous appelons *chaleur* est l'effet de l'accumulation de cette substance sur nos organes ; c'est pourquoi les chimistes l'ont nommée *calorique*.

Le même corps devenant solide, ou liquide, ou fluide aériforme, suivant que la force répulsive du calorique est égale à l'attraction de ses molécules, ou qu'elle est plus forte ou plus faible qu'elle, s'il n'existait que ces deux forces, les corps passeraient brusquement de l'état solide à l'état liquide, de l'état liquide à l'état aériforme, et les molécules s'écarteraient indéfiniment dans l'espace toutes les fois que les molécules des corps sortiraient de leur sphère d'attraction. Il n'en est pas ainsi : c'est qu'une troisième force, la pression de l'atmosphère, met un obstacle à cet écartement, et c'est pour cette raison que l'eau demeure à l'état fluide depuis o jusqu'à 80 degrés thermomètre français ; la quantité de calorique qu'elle reçoit dans cet intervalle est insuffisante pour vaincre l'effort occasionné par la pression de l'atmosphère.

Ainsi, sans la pression de l'atmosphère, nous n'aurions pas de fluides constans ; nous ne les verrions dans cet état que dans le moment où ils se fondent, et même nous n'aurions pas de fluides aériformes ; car, l'attraction étant vaincue, les molécules s'éloigneraient indéfiniment, et la pesanteur seule limiterait l'écartement pour former une atmosphère.

La simple vue sur les expériences suivantes confirme la vérité de ce fait.

Moins la pression de l'atmosphère est grande, et plus la température à laquelle l'ébullition a lieu est basse. Si l'on met de l'eau à 40° degrés dans un vase de verre sous le récipient de la machine pneumatique, et qu'on fasse le vide, bientôt l'eau entrera dans une vive ébullition ; et si le vide était parfait et qu'on absorbât la vapeur d'eau à mesure qu'elle se forme, l'ébullition aurait lieu à zéro.

Lorsqu'au lieu de diminuer la pression de l'air on l'augmente, l'eau ne bout qu'au-dessus de 100 degrés ; c'est ce qui est prouvé par

la machine de *Papin*, espèce de cylindre de fer dont le couvercle est maintenu par de fortes vis. Si l'on remplit cette machine d'eau, on peut la faire rougir sans que l'eau bouille, parce que la force compressive est trop grande.

Les molécules de tous les corps sont donc dans un état d'équilibre entre l'attraction et la pression atmosphérique, qui tend à les maintenir rapprochés, et la répulsion, qui tend à les écarter.

Le calorique non-seulement environne de toutes parts les corps, mais encore il remplit les intervalles que les molécules laissent entre elles. *Lavoisier* donne un exemple qui peut donner une idée parfaite de cette disposition. Que l'on se figure, dit-il, un vase rempli de petites balles de plomb et dans lequel on verse du sablon; on conçoit que cette substance se répandra dans les intervalles que ces balles laissent entre elles, et les remplira. Les balles, dans cet exemple, sont au sablon ce que les molécules des corps sont au calorique; la seule différence qui existe, c'est que les balles se touchent, et que les molécules des corps sont toujours maintenues à une petite distance les unes des autres par le calorique. Si à des balles dont la figure est ronde on substitue des hexaëdres, octaëdres, la capacité des vides que laissent entre elles ces molécules ne serait pas la même, et l'on ne pourrait y loger une aussi grande quantité de sablon.

La même chose arrive à l'égard des corps; les intervalles que les molécules laissent entre elles ne sont pas toutes d'une égale capacité. Cette capacité dépend de la figure des molécules, de leur grosseur, et du rapport qui existe entre leur attraction et la répulsion du calorique. C'est cette disposition qui donne aux corps des capacités différentes pour le calorique.

Il en est de même de l'eau que pour l'air. Plongez-y deux morceaux de bois égaux en volume, ce fluide s'introduira dans les pores; ils se gonfleront, augmenteront de poids; ceux qui seront compactes et serrés en recevront peu; ceux qui seront très-poreux

en recevront davantage. La même chose arrive au corps plongé dans le calorique comme dans l'eau.

De l'élasticité.

L'élasticité, qui joue un si grand rôle dans les corps, paraît dépendre de la répulsion produite par le calorique comprimé, et de l'attraction. Tous les corps au degré habituel de chaleur où nous vivons ont un volume déterminé par le rapport d'équilibre entre la force attractive de leurs molécules et la force répulsive du calorique qu'ils contiennent ; de sorte que, si l'on rapproche les molécules d'un corps par la compression, l'attraction l'emportera dans les parties comprimées, la répulsion dans les autres ; l'équilibre sera rompu. La compression cessant, le calorique écarte les molécules rapprochées, jusqu'à ce que l'équilibre se rétablisse ; ce qui ne peut avoir lieu que lorsque les molécules intégrantes du corps auront recouvré le degré d'écartement qu'ils avaient avant la compression.

Le calorique, en se combinant avec les molécules des corps, leur communique une force répulsive sans que les molécules se repoussent. C'est parce qu'elles s'attirent plus entre elles que ne le font les molécules des corps ; elles n'écartent ces dernières que pour obéir à la force attractive qui les oblige de se réunir : *Lavoisier* donne un exemple de ce phénomène.

Plongez, dit-il, du pain ou une éponge dans l'eau, ces corps se gonflent, les molécules s'écartent en pénétrant leurs pores ; elle leur communique une force répulsive ; mais les molécules de l'eau ne se repoussent pas, elles s'attirent, s'unissent, et dilatent les corps. Il en est de même pour le calorique.

Le calorique est un fluide subtil répandu entre les molécules des corps. On pense qu'il vient du soleil et des étoiles fixes.

L'attraction est une cause première ; c'est le principe de la nature ; ce principe fait tout agir ; il paraît insinué dans les molécules de la matière.

Ce principe, ainsi que la formation de toutes les matières et de leurs propriétés, est hors de la portée des connaissances humaines. On l'attribue à une cause première inconnue.

D'après ces considérations sur la formation des solides, des liquides et des fluides aériformes, on peut se faire une idée sur l'origine des choses de l'atmosphère, de l'air, et notamment de la terre. Cette dernière doit être le résultat et le mélange de toutes les substances susceptibles de se vaporiser au degré de température dans lequel nous vivons, à une pression égale du poids d'une colonne de mercure de vingt-huit pouces de hauteur, de toutes les substances fluides concrétées, susceptibles de se dissoudre dans cet assemblage de différens gaz. On peut très-bien fixer ses idées relativement à ces matières. En supposant, par exemple, que la terre se trouve transportée tout à coup dans une région beaucoup plus froide, l'eau qui forme aujourd'hui les fleuves et les mers, et le plus grand nombre des fluides que nous connaissons se transformeraient en montagnes solides, d'abord diaphane, homogène comme le cristal; mais qui, avec le temps, se mêleraient avec des substances de différentes natures, deviendraient des pierres opaques. Une partie des substances évaporées qui composent l'air cesseraient sans doute d'exister dans l'état de vapeur élastique; faute d'un degré de chaleur suffisant, elles reviendraient à l'état de liquidité, et il en résulterait de nouveaux liquides dont nous n'avons aucune idée.

Par un effet contraire, si la terre se trouvait tout à coup placée dans une région beaucoup plus chaude du système solaire, dans celle de Mercure, par exemple, bientôt l'eau, tous les fluides susceptibles de se vaporiser à des degrés voisins de l'eau bouillante, le mercure lui-même, se transformeraient en fluide aériforme qui deviendrait partie de l'atmosphère. Ces nouvelles espèces d'air se mêleraient avec celles déjà existantes; il en résulterait des décompositions réciproques et des combinaisons nouvelles, jusqu'à ce que les différentes affinités soient satisfaites, et que le principe de ces différens gaz arrive à un état de repos. Cette vaporisation aurait

des bornes ; car, à mesure que la quantité des fluides élastiques augmenterait, la pesanteur de l'atmosphère s'accroîtrait en proportion. Or, puisqu'une pression quelconque est un obstacle à la vaporisation la plus énergique, la nouvelle atmosphère arriverait à un degré de pesanteur tel, que l'eau ne pourrait pas être vaporisée, qu'elle cesserait de bouillir par la pression, et resterait dans l'état de liquidité : alors l'atmosphère serait limitée, et ne pourait excéder un certain terme.

Ces deux suppositions extrêmes font voir clairement, 1.° que solidité, liquidité, élasticité, sont trois états différens de la même matière, trois modifications particulières par lesquelles toutes les substances peuvent successivement passer, et qui dépendent de la quantité de calorique dont elles sont pénétrées.

2.° Que l'atmosphère est un composé de tous les fluides susceptibles d'exister dans un état de vapeur au degré habituel de chaleur et de pression atmosphérique que nous éprouvons, et qu'il ne serait pas étonnant qu'il s'y trouvât des matières très-compactes, un peu plus volatiles que le mercure. Comme, parmi tous les fluides, les uns sont susceptibles de se mêler, les autres, au contraire, de se séparer les uns des autres lorsqu'ils sont mélangés, et de se ranger en raison de leur gravité spécifique, les gaz immiscibles à l'air s'en séparent; s'ils sont lourds, ils doivent rester à la surface de la terre; s'ils sont légers, ils doivent former des gaz qui flottent sur l'air atmosphérique ; ceux qui sont le plus chargés de calorique sont les plus élevés. Ces considérations tenant à l'astronomie sortent de mon sujet, je m'abstiendrai d'en parler.

Par la même raison, les matières les plus lourdes auront dû former les corps solides et liquides que nous connaissons. De ces différentes matières, les unes sont susceptibles de se mêler; les autres de se séparer lorsqu'elles sont unies. Elles auront été obligées d'obéir à leurs affinités réciproques; ce qui a dû former la nature des différens corps : comme les proportions et les propriétés ne sont jamais les mêmes, de là la diversité des corps composés.

Les germes, pour acquérir l'action et le développement dont ils sont capables, ont besoin d'être placés dans des circonstances convenables; par exemple, les germes des végétaux ont besoin de se trouver dans un lieu où ils puissent recevoir plus de calorique et d'oxygène, et en une moins grande pression atmosphérique que celle sous laquelle nous vivons, comme le prouve la germination artificielle à dix ou douze degrés de chaleur.

La poule, dans l'incubation, ne fournit à l'œuf que du calorique, comme le prouve l'incubation artificielle d'un œuf fécondé, exposé à la température de 33 degrés.

La formation de l'embryon, dit *Tourtelle*, ne paraît qu'une sorte de cristallisation animale, et qui a des rapports avec la cristallisation des sels qui se font par évaporation.

L'œuf vernis, soumis à l'incubation, ne donne aucun produit.

La reproduction des germes n'a pas lieu par le rapprochement des deux sexes dans les animaux; seulement les germes ont besoin d'un principe que leur ajoute le mâle pour se développer ensuite par le moyen de la chaleur.

Mais les facultés du calorique ne peuvent réduire en actes que la matière déjà organisée; c'est pourquoi ces actes varient suivant l'organisation plus ou moins compliquée.

La température de notre atmosphère étant au degré voisin de la vaporisation, le développement des germes ayant besoin de recevoir une plus grande quantité de calorique que celle de notre atmosphère, celui-ci, au lieu de servir à leur développement, devrait tendre sans cesse à détruire tous les corps qu'il pénètre; ce qui arrive pour les minéraux et les pierres les plus dures, qui sont altérés par l'humidité et le calorique, qui, en en vaporisant toujours quelques parcelles, finit à la longue par les détruire.

Mais le calorique, tout en vaporisant les corps, favorise deux forces qui lui sont opposées, la pression et l'affinité, qui sont des moyens de les faire persister à l'état solide en favorisant leur accroissement. Les corps solides, recevant une quantité de calorique supérieure à

celle de l'atmosphère, les molécules, retenues à l'état solide par l'affinité et la pression, sont dilatées; quelques parcelles passent à l'état liquide; ce qui diminue la densité et favorise singulièrement l'affinité, comme on le voit lorsque l'on veut combiner deux corps solides à l'état de chaleur et de pression de notre atmosphère, en les faisant fondre.

Comme dans l'étude de la formation et du développement des corps il est difficile d'observer les phénomènes dans leurs ensembles les plus compliqués, il est utile de les décomposer et de les réduire à leur plus grande simplicité, de les recomposer, s'il est possible, et de les suivre à travers leurs développemens successifs, afin de les mieux connaître. C'est pourquoi l'on doit commencer par la combinaison des corps, que nous n'avons pu réduire à un état plus simple, et qui sont:

1.° Le calorique.
2.° La lumière.
3.° Le fluide électrique.
4.° Le fluide magnétique.
5.° L'oxygène.
6.° L'azote.

Les quatre premiers sont impondérables. Les six premiers sont aériformes à la température atmosphérique. Les deux derniers sont pondérables.

7.° L'hydrogène.
8.° Le bore.
9.° Le phosphore.
10.° Le soufre.
11.° L'iode.
12.° Le fluor.
13.° Le chlore.
14.° Le carbone.

On peut y joindre 36 métaux. Il en est sûrement d'aériformes que nous ne connaissons pas encore, et beaucoup peut-être que nous ne pourrons connaître, ne pouvant être saisis par nos sens.

Toutes ces matières, élémentaires pour nous, parce que nous

ne pouvons les réduire à un état plus simple, ont des propriétés tout-à-fait différentes; elles entrent en plus ou en moins dans la composition de tous les corps; et c'est de leurs affinités et de leurs combinaisons diverses qu'il se forme des touts dont l'aspect et les propriétés sont différentes; et c'est ainsi qu'en s'attirant réciproquement, les molécules primitives et insensibles dont tous les corps sont formés, deviennent sensibles, forment des mixtes, des masses agrégatives par l'union des molécules analogues, similaires, que leur essence rend propres à se rassembler et former un tout.

C'est de ces combinaisons, dit un auteur, qu'ont été formés une infinité de corps, ainsi que l'air, l'eau, un métal, un végétal, un animal, un homme.

En effet, l'expérience prouve que c'est de la combinaison de l'azote, de l'oxygène, de l'eau, du fluide électrique, du fluide magnétique, du calorique, de la lumière, de l'acide carbonique, que sont formées les couches inférieures de l'air atmosphérique dans lesquelles nous vivons; et même la chimie fait voir que c'est peut-être les substances dont l'analyse est la plus rigoureusement faite, puisque, pour bien connaître un corps, il faut le décomposer et le recomposer, et que l'air est dans ce cas. Mais je doute qu'on puisse obtenir jamais les mêmes résultats pour les autres. Les corps simples, combinés entre eux un à un, deux à deux, trois à trois, quatre à quatre au plus, suivant ce que nous voyons, forment des corps dont la forme et les propriétés varient et ne ressemblent en rien aux corps qui les composent; quelquefois même leurs propriétés sont opposées.

L'oxygène mis en petite quantité avec chacun des corps simples forme des oxydes qui diffèrent des deux composans.

Exemple. 1.° L'oxygène avec l'hydrogène forment l'eau; avec le chlore, un gaz coloré; avec les métaux, le barium, le sodium, le potassium, le calcium, des oxydes alkalins qui acquièrent une saveur âcre caustique, verdissent le sirop de violette, et ramènent au bleu la teinture de tournesol rougie par les acides qui sont formés par l'oxygène. Ces propriétés alkalines n'appartiennent à aucun des corps

qui les composent. 2.° L'oxygène, uni en petite quantité avec le cuivre, forme des corps, des oxydes vénéneux, et l'oxygène ni le cuivre ne sont vénéneux.

L'oxygène, uni en grande quantité avec les mêmes corps simples, donne des corps acides : ainsi avec le carbone il forme l'acide carbonique; avec le bore, l'acide borique; avec l'azote, l'acide nitrique, et aucun de ces corps, pris séparément, n'est acide.

Les différentes proportions d'oxygène sur le même corps changent aussi sa forme et ses propriétés.

Un peu d'oxygène avec l'hydrogène forment un gaz qui, en brûlant, détonne fortement. Une plus grande partie d'oxygène et deux parties d'hydrogène forment l'eau, dont les propriétés sont nombreuses.

Dans les combinaisons suivantes, l'oxygène est, pour ainsi dire, en quantité graduée avec le phosphore:

1.° Oxyde rouge de phosphore;
2.° Acide hypo-phosphoreux;
3.° Acide phosphoreux;
4.° Acide phosphatique;
5.° Acide phosphorique.

Chaque corps simple, en agissant alternativement les uns sur les autres, produisent des corps différens. Le fer et l'étain forment le fer-blanc, le charbon et le fer forment l'acier, etc. On voit déjà que l'oxygène se combine avec tous les corps. Il n'en est pas ainsi des autres, le carbone, l'hydrogène, ont peu d'affinité pour les métaux.

Tous ces corps composés, unis entre eux, forment encore d'autres matières dont les formes et les propriétés n'ont rien d'analogue : ainsi l'oxyde de sodium et le silice forment le verre; le soufre avec l'oxyde de sodium forment le foie de soufre; l'acide carbonique et l'oxyde de calcium, le carbonate de chaux, ou marbre; l'acide borique et la sonde, le borax; l'alumine et le silice chauffés forment les matériaux principaux de la poterie, de la faïence.

L'émail est composé de 100 parties d'oxyde de plomb, et de quarante parties d'étain. La poudre à canon, de 75 de salpêtre, 12 de charbon, et neuf parties de soufre.

D'après ce court aperçu de la chimie minérale, nous voyons que les principaux corps simples forment des agrégés qui changent de propriétés, de formes, et que ces différentes combinaisons, unies entre elles, en forment d'autres qui changent encore; et que, par cela même qu'ils sont formés d'une plus grande quantité d'élémens, ils deviennent plus susceptibles d'être modifiés ou détruits. C'est d'après cette chaîne de causes et d'effets, plus ou moins intense et apparente dans les différens corps, que ces derniers ont été divisés en *classes, genres* et *espèces.*

Les corps ne donnant aucune marque de mouvemens spontanés, de nutrition, de génération, ont été nommés *brutes minéraux*; les mouvemens qui s'y sont opérés par les agens extérieurs ont été produits par une propriété qu'on a nommée *affinité.* Les autres corps enracinés dans la terre, et dont les organes sont distincts et plus nombreux, opérant la nutrition, l'accroissement, la reproduction, ont été nommés *végétaux.* Les mouvemens qui ont opéré ce phénomène ont été produits par la sensibilité végétative; ces espèces de corps ont été regardés comme jouissant d'une vie obscure.

Enfin d'autres corps vivans, capables de sentir, de se mouvoir d'eux-mêmes, se nourrissant et se reproduisant, ont été désignés sous le nom d'*animaux.* Les phénomènes ou mouvemens opérés dans ces corps ont été regardés comme dépendans d'une sensibilité percevante, c'est-à-dire dont ils ont conscience.

On a dit ensuite qu'une distance considérable séparait le règne minéral du règne végétal et du règne animal, et que ces deux derniers se rapprochaient tellement, qu'on devait seulement diviser en deux classes, c'est-à-dire, en corps inorganiques et en corps organisés. La nature vivante, suivant les naturalistes, commence au règne végétal. Mais cette division est fondée seulement sur l'existence de plusieurs corps formés par la réunion d'élémens que l'on ne peut

diviser, et dont les propriétés produisent une motilité insensible à nos sens.

La division n'a pas plus lieu entre les minéraux et les végétaux qu'entre ces deux derniers et les animaux; la nature est une, et n'admet point d'interruption dans la série de ses œuvres; toutes se tiennent par des nuances successives. L'homme tient au règne animal, celui-ci au règne végétal, le végétal au règne minéral.

La vie est la même dans tous les corps, mais seulement plus ou moins apparente, suivant la nature, le nombre, et les propriétés des combinaisons dont un corps est formé.

Qu'appelle-t-on organes? Les parties d'un corps qui jouissent d'une vie qui leur est propre, et qui, par leur réunion et leur harmonie, concourent à le former et à le maintenir dans son existence. Voilà pourquoi ces parties, réunies, forment un résultat bien supérieur à chacune d'elles. Mais, lorsque ces parties reprennent leur vie propre, elle rentre dans l'état de mort, que nous appelons *vie minérale.*

La vie d'un corps organisé n'est que la concentration en un seul foyer de plusieurs vies moléculaires, et la mort n'est que la séparation de ces mêmes vies.

Dans un corps parfaitement organisé, comme l'homme, il ne reste qu'un seul centre de vie; l'individu ne peut guère être divisible.

Dans le zoophyte et dans la plante, il y a plusieurs centres de vie, puisqu'en divisant ces êtres on les multiplie par boutures. Dans le minéral, ces centres de vie sont encore plus multipliés, puisque chaque molécule y jouit de son existence propre. Un minéral étant composé d'une grande multitude de molécules pourvues chacune de leur portion de vie, et qui ont chacune leur action particulière, la masse, considérée en bloc, paraît inanimée, parce que le travail ne s'opère que de molécule à molécule, comme nous le voyons dans les opérations chimiques.

D'après cette définition, on ne peut regarder les végétaux et les animaux comme les seuls corps organisés; tous les sels entrent dans

cette classe : la poudre à canon doit en faire partie; le soufre, le salpêtre et le charbon dont elle est formée doivent être regardés comme ses organes, dont l'union et l'harmonie sont indispensables pour maintenir l'existence du tout, que l'on nomme *poudre*. Leur réunion forme un résultat bien supérieur à chacun d'eux. Nous ne pouvons guère connaître les corps inorganisés, parce que tous les corps que nous analysons sont formés par la réunion de différens principes, et que l'analyse de ceux que nous regardons comme simples pourra un jour nous faire connaître les élémens dont ils sont composés; les vrais élémens pourront bien nous être toujours inconnus.

Si le minéral, tel que nous le tirons du sein de la terre, nous paraît une matière morte, inerte, dit M. Virey, c'est parce que nous ne connaissons que la croûte du globe, et que nous n'apercevons qu'à peine les couches les plus superficielles, dont nous observons les divers changemens dans le cours des âges. Il est naturel de croire que la terre pourrait être organisée et vivante, sans que nous puissions bien savoir si les matériaux de sa surface nous paraissent morts; c'est qu'ils n'en sont que l'épiderme. En effet, tous les corps organisés sont recouverts de parties moins vivantes, qui leur servent d'enveloppes : l'écorce chez les végétaux, l'épiderme chez l'homme. On ne peut donc conclure, d'après l'observation des surfaces, que le globe terrestre n'est pas un corps vivant doué d'une existence particulière à sa constitution.

L'organisation d'une aussi vaste machine a des caractères trop étendus pour qu'il nous soit possible de les reconnaître.

Voici la comparaison qu'en donne M. Virey.

Nous sommes à l'égard du globe terrestre ce que sont à l'égard du chêne des générations de pucerons, qui vivent à peine quelques semaines. Supposons que ces pucerons aient une intelligence et une raison; en considérant de leurs petits yeux l'écorce crevassée et raboteuse de l'arbre forestier, ils croiront voir d'énormes montagnes, des blocs de rochers entrecoupés de profondes vallées;

en creusant de quelques lignes, ils s'imagineront pénétrer dans un gouffre effroyable ; les couches de l'aubier leur sembleront de vastes lits de terre, des pierres superposées; les vaisseaux séveux seront pour eux de grands fleuves; le moindre brin de fibre leur paraîtra un morceau énorme arraché des entrailles de la terre; ils s'empresseront d'en faire l'analyse chimique. Comme ils n'auront ni le temps, ni la faculté d'apercevoir toute l'organisation, ils prononceront hardiment que la masse sur laquelle ils habitent est brute, inorganique; les moindres lichens de son écorce seront pour eux des forêts, des terrains immenses, dont ils se disputeront la possession et la conquête au prix de leur vie, tout comme nous-mêmes à l'égard de la terre.

Nous voyons que le minéral diffère beaucoup du végétal; mais cela ne peut pas être exact par rapport à la nature universelle. Tous les corps ont reçu une quantité donnée de vie; les eaux sont peut-être à la terre ce que la sève est à l'arbre et le sang à la chair; les sources qui circulent au sein du globe y portent la vie, comme les veines dans un corps organisé; les rochers en présentent les ossemens. C'est en suivant cette analogie qu'on a regardé le monde comme le grand modèle de l'organisation.

Tournefort donne la description de plusieurs pierres, dont il dit ne pouvoir expliquer la formation que par le développement d'un germe : les faux copeaux sont de ce nombre; ils se divisent, dit-il, en troncs, racines et branches. *Vanhelmont* admettait une substance pétrifiante.

D'après ces considérations, l'on voit que la différence des règnes organique et inorganique n'existe pas réellement, et qu'elle dépend seulement de la réunion, dans un corps, d'un plus grand nombre d'élémens ou de combinaisons déjà formées et variées par les proportions différentes des mêmes principes, dont les affinités variées produisent des formes et des effets plus compliqués; que tous les corps sont tous plus ou moins organisés; qu'ils diffèrent encore par le plus ou moins de centralisation et de force vivifiante.

ORGANISATION DES VÉGÉTAUX.

Les chimistes désunissent bien les matières ou élémens dont sont composés les végétaux, mais il leur est impossible de les réunir pour les reformer : en supposant même qu'ils puissent trouver les principes dont sont composées les différentes parties des animaux, ce qui est impossible, puisqu'il en est sûrement d'insaisissables pour nos sens, ils ne pourraient trouver les moyens de les réunir pour reformer les diverses parties dont sont formés ces êtres.

Les principes qui entrent dans la composition des germes et des corps des végétaux sont tous composés, suivant l'analyse des chimistes, d'oxygène, d'hydrogène et de carbone, assez souvent d'un peu d'azote : par leurs combinaisons en différentes proportions, ces élémens forment des acides, des sucres, des huiles plus ou moins concrescibles. Ces combinaisons, unies diversement, forment à leur tour ce qu'on appelle *les organes des végétaux*, c'est-à-dire, pour la nutrition, les racines, la tige, les feuilles; pour la reproduction, les fleurs, les fruits, les graines; les défenses, les aiguillons, les épines, les poils, les organes destinés à contenir les fruits, qui sont le péricarpe, le sarcocarpe, l'endocarpe, les loges, la coque, les valves, les cloisons, le placenta, etc.

Les germes ou graines sont formés de parties essentielles; ils présentent une peau nommée *test*, le sarcoderme ou parenchyme, traverse les vaisseaux pour se rendre sous l'ombilic; l'endocarpe, la tunique interne, impénétrable à l'humidité. Sous la peau se trouve l'amande, composée de l'embryon, quelquefois de l'albumen. L'embryon est une petite plante en mignature; on y remarque, 1.° la radicule, 2.° la plumule, petit corps portant les cotylédons, organes foliacés ou charnus, destinés à transmettre les alimens nécessaires à la jeune plante, sans lesquels la germination n'aurait pas lieu.

C'est par la réunion de ces organes, et par leur action réciproque, invisible à nos sens, si ce n'est par l'effet, que sont formés des touts

que l'on nomme *végétaux*, chez lesquels cette réunion produit des actions au moyen desquelles ils sont capables de maintenir leur existence par la motilité et la caloricité ; d'où naissent la nutrition et la reproduction. La nutrition consiste dans l'intus-susception, l'absorption, l'assimilation, l'accroissement, la sécrétion, la feuillaison, le bourgeonnement, l'excrétion, la greffe, la reproduction dans la fleuraison, l'inflorescence, la fécondation, la grossesse, la maturité, la germination. C'est cette réunion de phénomènes que l'on a nommée *vie organique latente*, parce que tous ces mouvemens sont imperceptibles à nos sens, et ne se manifestent que par les effets.

Une preuve maintenant que les corps organisés des végétaux ne se forment que par la combinaison des différens élémens, c'est la nutrition des plantes. Elles se nourrissent des substances les plus élémentaires, c'est-à-dire de l'eau, de l'air et de la chaleur. Que l'on place des graines à la température de quinze ou vingt degrés dans une capsule contenant un peu d'eau ; que l'on mette cette capsule sur un bain de mercure, et qu'on la couvre d'une cloche dont on retire une partie de l'air, bientôt, par la diminution de pression, les graines germeront.

C'est sur l'albumen que se porte l'action de l'oxygène, et c'est par les changemens qui surviennent dans la composition du corps et des cotylédons que l'albumen devient sucré et capable de servir d'aliment à la jeune plante ; l'eau ramollit et délaie l'albumen, et charrie cette matière par des conduits particuliers ; ce qui rend l'assimilation plus facile. Ces conduits vont, ainsi que le prouve l'anatomie végétale, des cotylédons à la radicule, et de la radicule à la plumule ; la radicule s'enfonce dans la terre, et la plumule prend une direction opposée.

Lorsque la germination est achevée, le végétal continue à s'accroître, et sa nutrition a principalement lieu aux dépens de l'eau, de l'oxygène et du carbone dont l'air est composé. Le sol ne fournit aux plantes qu'un petit nombre de sucs et une certaine quantité d'acide carbo-

nique, qui sont loin de représenter le poids qu'un végétal acquiert dans un temps donné.

L'eau agit non-seulement comme dissolvant et véhicule, mais encore en cédant aux plantes les élémens qui la constituent. Si l'on fait végéter une plante à l'aide de l'eau pure dans l'air atmosphérique privé d'acide carbonique, elle n'altère l'air ni en pureté ni en volume, et cependant elle contiendra plus de matière végétale qu'auparavant, ce qui ne peut être attribué qu'aux principes de l'eau fixés, qui sont l'oxygène et l'hydrogène. M. *de Saussure* fit planter une branche de saule dans un vase rempli d'eau qu'il a pesé : au bout de cinq ans, cette branche était devenue un arbre pesant cent soixante cinq livres, et la terre n'avait perdu que deux onces.

La végétation a donc lieu dans l'air. Voyons quels sont les élémens qui peuvent servir à leur accroissement.

Si l'on place des plantes renfermées dans du gaz acide carbonique pur, elles périssent promptement. Ce gaz acide carbonique, mêlé à l'air atmosphérique, retarde constamment la végétation des plantes exposées à l'air. Au contraire, au soleil, toutes les parties vertes des plantes, en contact avec un mélange d'air et de gaz acide carbonique, décomposent celui-ci, en absorbent et le carbone et une partie d'oxygène augmente de poids en mettant l'autre partie d'oxygène à nu.

Le gaz azote n'est absorbé dans aucune partie du végétal; celui qui s'y trouve combiné provient du sol.

L'oxygène est absorbé par les plantes! Des feuilles fraîches d'un végétal placées dans l'obscurité, sous une cloche remplie d'air atmosphérique privé d'acide carbonique, absorbe une certaine quantité de gaz oxygène sans toucher à l'azote; et si elles sont minces, elles convertissent une portion de ce gaz en acide carbonique qu'elles retiennent, car il est impossible de l'en extraire. Exposées au soleil, elles laissent dégager tout le gaz oxygène absorbé, et l'acide carbonique qui s'était formé est décomposé, le carbone reste, et l'oxygène se dégage. C'est ce phénomène que l'on nomme inspiration et expiration des végétaux.

L'oxygène influe encore manifestement sur l'accroissement des plantes, lorsque leurs racines y sont plongées

L'on voit, d'après ce qui précède, que l'air est indispensable à l'accroissement des plantes; les végétaux y trouvent le gaz oxygène, sans lequel ils ne pourraient exister; ils l'inspirent la nuit, et l'expirent le jour par l'influence solaire ; l'acide carbonique qui s'y trouve alors répandu y est décomposé, son oxygène mis à nu, le carbone absorbé par le végétal, et il s'accroît par cette raison seule (1).

L'air est si indispensable à l'accroissement des plantes, que, si on les enduit de vernis, elles meurent.

La végétation est un moyen de la nature pour maintenir l'équilibre entre les différens élémens, de manière à ce qu'ils puissent soutenir la vie des différens êtres.

L'atmosphère, pendant la nuit, est dégagée de beaucoup d'oxygène absorbé par les végétaux, et contient l'acide carbonique expiré par les animaux ; le jour, les végétaux absorbent l'acide carbonique nuisible à la vie des animaux, s'approprie le carbone, et dégage l'oxygène, qui est indispensable à leur respiration.

Ces faits tendent à prouver que les végétaux sont formés et développés par les combinaisons de l'oxygène, de l'hydrogène et du carbone ; que c'est de ces diverses combinaisons que se forment leurs organes, dont la réunion constitue un tout dans lequel la caloricité et la motilité sont sensibles pour nos sens, et qui constitue la vie organique.

On voit déjà que la combinaison des élémens les plus simples a produit des phénomènes très-extraordinaires, et se rapprochent déjà

---

(1) L'on serait encore plus sûr que les végétaux se composent ainsi, si l'on pouvait les réformer par la combinaison des différens élémens qu'on en retire par l'analyse. On n'a pas encore pu y parvenir, et cependant cela ne tient qu'à l'oxygène et l'hydrogène, que l'on ne peut obtenir qu'à l'état gazeux et au carbone, qui est toujours solide : l'élasticité des premiers et la cohésion du second sont des obstacles que l'affinité ne peut vaincre.

beaucoup de ceux opérés chez les animaux. Voyons quels sont les rapprochemens dont ces deux classes d'êtres sont susceptibles, et si leurs différences ne dépendent pas d'une combinaison d'élémens ou organisation plus compliquée.

Comparaison des végétaux aux animaux, sous le rapport de leur organisation et de leurs fonctions.

Déjà l'organisation extérieure des végétaux nous fait voir des parties qui ont le plus grand rapport avec celles des animaux; les uns et les autres sont recouverts d'une double enveloppe, l'épiderme et la peau; cette dernière prend le nom d'*écorce*. Elles sont parsemées de glandes et de poils très-sensibles, surtout dans quelques espèces, quelquefois seulement au microscope. Le bois des végétaux est comparable à la substance osseuse; il y a, comme dans les animaux, des tissus cellulaires, des tissus fibreux, vésiculaires, parenchymateux, des membranes, de la moelle, des vaisseaux, des fluides, des racines qui font les fonctions d'estomac, des pistils, des étamines, organes de la reproduction, des graines semblables aux œufs, un pollen fécondant semblable à la liqueur séminale, des organes sécrétoires et excrétoires. Toutes ces parties essentielles offrent la ressemblance la plus complète dans les deux grandes familles.

On remarque également dans l'une et l'autre les mêmes fonctions; il se fait dans les plantes, comme dans les animaux, une circulation qui ne cesse qu'à la mort. La respiration s'exerce au moyen d'un double mouvement de l'inspiration et de l'expiration. Les végétaux exercent cette fonction; exposés à la lumière solaire, ils expirent des quantités immenses de gaz oxygène; la nuit, ils exhalent du gaz acide carbonique qui leur convient; leur chaleur, comme celle des animaux, est spéciale aux différentes espèces, et se conserve sous toutes les latitudes.

La nutrition est commune aux végétaux et aux animaux : ils sont pourvus d'organes dont les uns absorbent la nourriture; les autres

l'élaborent et la convertissent en leur propre substance; tous deux croissent et se développent en tous sens.

Les sécrétions et les excrétions leur sont communes. Les sucs que la qualité digestive n'a pu assimiler à la plante sont rejetés au-dehors, comme dans les animaux : on les rencontre de différentes natures; ils ont des excrétions solides dans quelques végétaux, comme le pin, le frêne, l'olivier, etc.; mais les plus ordinaires sont des fluides perspirables de nature aqueuse, et qui s'exhalent sous la forme de vapeurs.

On observe la même analogie entre les végétaux et les animaux, par rapport à la reproduction, qui a lieu de trois manières : par bourgeons, par rejetons, et par graines. *Trembley* parle d'un insecte connu sous le nom de *polype*, qui n'a aucun sexe, et qui se reproduit de la même manière que les végétaux qui poussent leurs bourgeons. Mais les petits polypes se séparent du polype générateur, lorsqu'ils sont à l'état de maturité; bien plus, en quelque nombre de parties on divise transversalement cet insecte, chacune acquiert en très-peu de temps ce qui lui manque pour compléter son état d'animal; la tête acquiert un corps et une queue; celle-ci produit un corps, une tête et des pattes. Si on le coupe longitudinalement, chaque moitié se cicatrise et devient un animal entier; si on le retourne comme un gant, il continue de vivre comme auparavant.

La manière la plus générale de se reproduire, parmi les végétaux et les animaux, s'opère par le moyen de la liqueur séminale. Ce moyen exige le concours des deux sexes.

Dans les végétaux cryptogames, ainsi nommés parce qu'ils célèbrent clandestinement leurs noces, les organes sont cachés, mais ils existent : la fécondation a lieu.

Dans les végétaux hermaphrodites, les organes sexuels sont renfermés dans les fleurs; ils se composent du pistil, organe femelle, formé du stigmate, qui représente la vulve, le style, ou canal vulvo-utérin; de l'ovaire ou utérus; de l'étamine, organe mâle, formé du filet ou pénis, de l'anthère ou testicules, du pollen ou semence, des cotylédons ou embryon.

Les graines, fécondées comme l'œuf, donnent naissance à un nouvel être : le fœtus, dans l'animal, est nourri par le placenta ; dans le végétal, des feuilles séminales semblables au placenta des animaux sont destinées au même usage. L'accroissement suit les mêmes progressions et les mêmes mouvemens; la force excentrique domine dans l'âge d'accroissement chez les uns et les autres; elle diminue par nuances graduées, puis est remplacée par la force concentrique.

On a long-temps hésité à dire que les végétaux, comme les animaux, jouissaient de la motilité ou mouvement sensible. M. le professeur *Chaussier* dit que les végétaux sont sensibles. Leur sensibilité se laisse apercevoir, il est vrai, avec des caractères différens de la perceptibilité; mais elle est manifeste; d'ailleurs il est des animaux qui ne jouissent que de la sensibilité fibrillaire, lorsque les fibres sont fortement agitées : on a l'exemple de l'irritabilité. Quelques plantes, surtout celles destinées à la reproduction, sont pourvues de l'irritabilité; *Tourtelle* va jusqu'à dire de la locomotilité, car le déplacement de quelques parties d'un corps est l'effet de la locomotilité, comme le déplacement d'un corps organique entier.

La sensibilité et la locomotilité des végétaux sont manifestées par les mouvemens des racines qui changent de direction, quand elles rencontrent des obstacles qu'elles ne peuvent pénétrer.

Les plantes herbacées, renfermées dans les serres, se penchent sensiblement du côté de la lumière.

Le tournesol suit le mouvement du soleil.

Les tiges, les feuilles les fleurs, opèrent, au moyen de leur capsules articulaires, des mouvemens très-sensibles, en se tournant constamment vers le soleil; on les voit le matin se diriger vers l'orient, à midi vers le sud, le soir vers le couchant, la nuit du côté du nord.

Il en est qui la nuit changent la situation, la forme de leurs feuilles surtout; elles se resserrent, et représentent les signes d'un vrai sommeil. Ce phénomène est produit par la fraîcheur et l'humidité de la nuit, qui opère ce mouvement dans tous les animaux.

L'attrape-mouche sécrète une huile dont les mouches sont très-avides : aussitôt qu'elles s'y sont reposées, il se resserre, et tue l'insecte.

Il croît sur les bords du Gange une plante appelée *hedisarum girans*, dont les mouvemens sont spontanés et continuels; ses feuilles sont toujours agitées, soit pendant le jour, soit pendant la nuit, à la lumière comme à l'ombre, mais sans ordre ni direction.

Il est des fleurs qui s'ouvrent, s'épanouissent et se resserrent à certaines heures durant le jour. *Linné* avait imaginé une horloge botanique composée de diverses plantes, dont les fleurs s'ouvrent et se referment à des heures marquées.

La violette à trois couleurs, avant sa fécondation, entr'ouvre voluptueusement ses parties femelles encore blanches, les dilate peu à peu, jusqu'à ce qu'elle ait reçu le pollen fécondant du mâle, qui la remplit et la teint d'une couleur brunâtre.

La nymphéa, dont les tiges sont flottantes à la surface des eaux pendant le jour, pour recevoir la poussière fécondante, la nuit se replonge dans l'eau.

Les fruits de beaucoup de végétaux sont lancés par les parties qui les contiennent. Tous ces mouvemens dont je viens de parler sont opérés par une force analogue à ce qui produit le mouvement musculaire; c'est ce qu'on a nommé *irritabilité végétale.*

Il résulte des expériences que l'on a faites sur cette dernière :

1.° Qu'elle est très-sensible dans les fleurs prêtes à s'épanouir; 2.° de même que dans les animaux, elle diminue à mesure que le dessèchement fait des progrès; 3.° elle se manifeste par l'action des stimulans; 4.° la contraction est suivie, comme dans les muscles, des alternatives de contraction et de relâchement; 5.° une constitution chaude favorise cette irritabilité; 6.° les parties irritables se contractent entières et lorsqu'elles sont divisées; 7.° elles sont plus irritables le matin que le soir; 8.° l'irritabilité est plus sensible dans les organes sexuels que dans toutes autres parties; 9.° si on arrose ces plantes avec les opiacés, l'irritabilité cesse.

Quelle est la différence du végétal et de l'animal? où finit le règne végé-

tal? où commence le règne animal? La plus grande différence réside dans la locomotion, encore bien qu'il y ait des animaux qui en soient privés. Plus les organes sont compliqués, plus la mobilité est grande: l'organisation du minéral est presque simple, il est peu mobile; celle des végétaux est plus compliquée; ils sont plus sensibles et plus mobiles; les animaux-plantes, tels que les polypes, les vers, sont plus organisés, leur sensibilité et mobilité sont plus marquées; les insectes sont plus organisés, plus sensibles et plus mobiles. L'organisation favorise cette mobilité; les animaux sans cerveau sont bornés au tact; ils se meuvent par la seule impression du mouvement qui s'opère dans leur organisation; c'est ce qu'on nomme *irritabilité végétale;* les animaux à cerveau se meuvent volontairement, parce qu'ils ont des sens: ils fuient par le moyen des yeux les objets qui peuvent leur nuire, par l'odorat les odeurs désagréables, etc. L'animal est plus actif que passif; les animaux-plantes et les végétaux sont plus passifs qu'actifs.

On voit toujours la nature mettre le bien à côté du mal; l'organisation rend les corps plus sensibles, mais leur donne par cela même les moyens d'éviter les impressions nuisibles. Il semble que la vie et l'organisation soient une même chose, puisqu'elles ne peuvent exister l'une sans l'autre; divers degrés d'organisation font varier les différens degrés de sensibilité.

L'on doit entendre par *animal* un corps organisé sensible, volontairement mobile, pourvu de plus ou moins de sens, et encore il n'acquiert cette différence que lorsqu'il est sorti de la matrice, et que les corps extérieurs peuvent agir sur ses sens.

La seule différence est donc dans les élémens; d'où résultent l'organisation, les formes, les mouvemens. Nous allons voir quelle différence remarquable peuvent produire dans l'organisation le nombre et la différence des élémens. Si les élémens sont plus nombreux, on ne peut douter qu'un plus grand nombre de principes puisse produire des propriétés plus compliquées, plus extraordinaires et plus apparentes

la perceptibilité, le sentiment enfin, d'où découlent toutes les facultés des animaux.

ORGANISATION DES ANIMAUX.

Le règne végétal n'emploie que, 1° L'oxygène.
2° L'hydrogène.
3° Le carbone.
4° Peu d'azote.

Le règne animal emploie, 1° L'oxygène.
2° L'hydrogène.
3° Le carbone.
4° L'azote.
5° Le phosphore.
6° Le soufre.
7° La chaux, etc.

Ces principes, que les végétaux ne contiennent pas, suffisent pour établir en eux une différence de composition, dit *Dumas ;* déjà l'acide phosphorique et les sels formés par cet acide, tel que le phosphate de chaux, forment les parties les plus dures, les plus solides du corps humain ; ce sont les os. Le carbone prédomine dans le végétal, dans l'animal ; c'est l'hydrogène et l'oxygène : la plupart des organes sont formés par ces principes combinés deux à deux, trois à trois ; ils forment des acides, des oxydes, des sels, des huiles, des savons. L'oxygène surabonde dans les substances albumineuses et lymphatiques ; l'hydrogène, dans les substances huileuses, savonneuses ; le carbone, dans les solides gélatineux et muqueux ; l'azote, dans les matières fibreuses, les muscles et le sang. C'est la soude qui rend fluides dans les humeurs certaines matières concrescibles ; ce sont les sels terreux magnésiens et calcaires qui leur donnent la fermeté. On ignore les proportions de ces principes ; ce qui produit l'impossibilité de les recomposer. Ces trois espèces de matières muqueuses se rencontrent séparément ou réunies dans toutes les parties fluides ou solides du corps humain ; mais elles sont modifiées dans chacune par

le mélange des divers principes, ce qui établit les différences.

Ainsi le sang les contient toutes, mais elles y sont combinées avec le carbone, la soude, la matière colorante, le soufre, l'eau, le fer; elles s'associent l'oxygène, l'azote, l'hydrogène simple ou carboné, l'acide carbonique, le gaz sulfureux et le calorique, etc.

L'albumine constitue la graisse : elle y est mêlée avec un acide, ce qui en fait la distinction. La même matière albumineuse forme la bile, mêlée à la soude, l'eau et la matière oléo-savonneuse, le corps sucré, l'oxyde de fer, le phosphate de chaux et de soude, etc.

Toutes les matières fluides offrent une foule de principes qui les différencient plus ou moins de ceux précédemment cités; mais elles se rapprochent toujours des trois matières muqueuses.

On observe une combinaison semblable de principes dans les parties solides; c'est une matière muqueuse sous la forme d'albumine, de gélatine, de fibrine, qui existe dans ces organes, modifiés par l'oxygène, l'azote, l'hydrogène et le carbone.

La gélatine, par exemple, se combine avec le carbonate d'ammoniaque, le phosphate de chaux en plus ou moins grande quantité dans le tissu cellulaire, les membranes, les aponévroses, les tendons et les glandes.

Le phosphate de chaux entre en plus grande proportion avec elle dans les ligamens, les cartilages et les os.

La fibrine, fixée dans les muscles, se trouve unie avec beaucoup de phosphate, de muriate, de soude, d'ammoniaque et de chaux, puis un extractif, un principe colorant, et quelques sels.

Le caractère distinctif des matières animales dépend donc des principes que la chimie nous y fait reconnaître.

L'air agit sur les élémens de la matière animale; il en dégage quelques principes, et se combine avec ceux qui restent. Le gaz oxygène y est absorbé et s'y fixe; il augmente les concrétions, il durcit les liquides, racornit les solides, et forme les oxydes; il accélère et favorise la putréfaction.

Toutes ces substances, enfin, démontrent qu'elles sont altérables, combustibles, volatiles, concrescibles, et qu'elles ont, comme les autres, une grande aptitude à s'unir à l'oxygène et pour se corrompre.

Les acides suspendent et arrêtent la putréfaction ; Ils épaississent et coagulent les liquides albumineux, fondent les matières gélatineuses, ramollissent et décomposent les fibres charnues, les cartilages et les os. Les acides sulfurique, muriatique, nitrique, sont ceux qui agissent avec le plus d'énergie ; ils mettent en jeu, dans les solides, la faculté de crisper, resserrer, sous le contact de certain corps.

Les alkalis opèrent le ramollissement et la dissolution de ces substances avec autant de force que de promptitude; ils se saturent d'elles, et forment des composés savonneux que les acides et les sels métalliques précipitent de leur dissolution; le précipité résultant est inaltérable, indissoluble, et non putrescible. Il se dégage de l'ammoniaque aux dépens de l'oxygène et de l'azote. Ces substances deviennent brunes par la précipitation du carbone. Elles enlèvent à l'alkali caustique une partie de sa causticité, et lui donnent une saveur amère et le colorent en rouge. Les sels alkalins et terreux enlèvent et dissipent l'humidité, condensent et ramollissent les tissus, les dessèchent, les durcissent, les dépouillent des parties les plus corruptibles, et les préservent de la putréfaction. Ce sont ces différens principes qui produisent, par leur réunion et leur harmonie, des tons qui jouissent de différens degrés de sensibilité que l'on a divisés en sensibilité et mobilité perceptible à nos sens, et la sensibilité latente ou sans conscience pour nos sens; la contractilité volontaire sensible, la contractilité involontaire insensible, qui ne sont que des modifications ou des répartitions de la sensibilité générale, reçues dans chacun des élémens de la matière, dont l'ensemble, plus ou moins complexe, forme la différence de sensibilité des corps. *Bichat* dit qu'en admettant ces différentes sensibilités, il n'a voulu qu'exprimer les différens états particuliers d'une même propriété. Cette distinction, dit-il, dans les facultés de sentir et de se mouvoir, portent, non sur la nature, partout la même, mais sur ces modifications diverses. Cette faculté est commune à tous les organes, tous en sont pénétrés, aucun n'est insensible; plus ou moins répartie dans chacun, elle leur donne un mode d'existence différent; aucun n'en jouit dans la même proportion, mais à un degré divers, « ce qui fait

« qu'elle ne répond pas toujours au même stimulus. Cette modifica-
« tion dispose à remplir les différentes fonctions ; c'est elle qui déter-
« mine le choix des fluides dans la nutrition : le poumon est modifié
« par l'air, l'œil par la lumière, l'oreille par les sons, le goût par les
« corps sapides; et l'œil ne peut sentir les sons, le goût la lumière,
« les poumons les odeurs. » Le mercure agit sur les glandes salivaires, les cantharides sur la vessie, etc. L'ensemble de ces différentes sensibilités produisent par leur harmonie un mode de vitalité que l'on nomme *sensibilité percevante*, *perceptibilité*.

Ce qui peut faire croire que les animaux ne sont que le résultat des combinaisons des élémens dont nous avons parlé, c'est qu'il en est qui ont le pouvoir de convertir en leur propre substance les principes de l'air et de l'eau, comme les végétaux. Les naturalistes rapportent des exemples d'animaux marins qui, par la constitution de leurs organes, ne peuvent vivre que d'eau. On eut soin de remplir un vase d'eau très-pure, où l'on mit un de ces animaux, qui prit un tel accroissement, qu'il finit par ne plus pouvoir tenir dans le vase.

Il est prouvé, par l'expérience de la garance, que le corps des animaux est renouvelé au bout d'un certain temps par les alimens qui le nourrissent.

Les herbivores ne se nourrissent que de végétaux, qui sont composés d'élémens que nous connaissons, et d'azote principalement.

L'air aussi est indispensable à la vie, ainsi que la chaleur, qui rend propre à exécuter les fonctions.

L'air est absorbé par la respiration, et y dégage son oxygène. La plupart des végétaux contiennent les principes dont nous avons parlé.

Les alimens chargés de ces divers principes sont introduits dans l'estomac, où la chaleur et l'humidité les dilatent, les raréfient, et les fait passer à l'état liquide. Le chyme se forme par les différentes affinités ; il passe dans le duodénum, où il reçoit des modifications puis dans le canal thoracique, puis dans la circulation; enfin au

poumon, dont l'influence est indispensable pour la nutrition. Le calorique étant en plus grande quantité, une partie des matériaux passent à l'état gazeux; il se forme du sang artériel qui est porté au ventricule gauche du cœur, et de là dans toutes les parties.

Dans la nutrition, en vain on objectera que l'oxygène devrait aller de son côté, l'hydrogène du sien, ainsi de l'azote. Ces parties sont poussées rapidement dans les vaisseaux, et il n'y a qu'une petite quantité de ces matières qui puissent entrer en combinaison dans une partie; lorsqu'elle en est saturée, elle n'en admet plus, et le reste est porté dans d'autres parties qui ont pour elles les mêmes affinités.

Les alimens chargés de ces différens principes rétablissent le système nerveux, qui remonte, en raison de leur activité et des élémens qui le composent, la machine qui commençait à languir par les pertes qui avaient eu lieu: aussitôt tout change dans l'animal, il a plus d'énergie, d'activité, il reprend de la vigueur, et montre plus de gaîté; il agit, il se meut, il pense d'une façon différente; d'où l'on voit que les élémens des parties primitives de la matière diversement combinées, modifient visiblement les êtres, influent sur leurs actions et mouvemens, soit sensibles, soit cachés, qui se passent en eux.

On conçoit facilement comment, d'après les lois chimiques, les principes des élémens, en se combinant, forment des substances analogues à la composition de chaque organe; mais il est difficile de concevoir comment ils deviennent sensibles, susceptibles de contraction, d'accroissement d'action, de sentiment, etc. Je pense que cela a lieu par les mêmes lois. On ne voit pas non plus comment agissent des élémens pour produire des plantes qui jouissent de la plupart de ces propriétés, et cependant on ne peut douter que ces principes seuls y donnent lieu. En effet, comment le même élément pourrait-il servir à réparer le corps des différens animaux et végétaux? Il s'ensuit que l'estomac ne retire pas des alimens les principes nutritifs tout formés de manière à aller se combiner avec les organes; car il faudrait que ces alimens continssent des matières très-variées pour former des os, des muscles, des nerfs, des vis-

cères. Un même élément pourrait-il produire, à l'un des plumes, à l'autre des cornes, des écailles, un bec, etc.? D'ailleurs tous ces organes sont composés des mêmes principes combinés en diverses proportions.

Comme les alimens ne contiennent rien d'organisé de la sorte, il faut bien que leurs principes divers, par leurs combinaisons, puissent les produire.

L'homme lui-même dépend tellement de l'organisation produite par la réunion de ces élémens, qu'il est régi par eux, et que sa vie et ses occupations perpétuelles sont de chercher les moyens de se conserver en entretenant l'équilibre entre eux et en évitant les élémens extérieurs capables de le détruire; car c'est le défaut d'équilibre qui produit les maladies.

La preuve que son corps est régi par les élémens, c'est que le froid l'assoupit, la chaleur l'anime, l'absence du soleil le fait dormir; les pluies, les temps humides, détruisent ses forces; les temps secs et froids les augmentent; les temps trop chauds ou trop froids les détruisent; les boissons troublent son économie, son intelligence. Nous changeons par le défaut, l'excès, ou l'irrégularité des élémens.

Les mêmes élémens qui servent à nourrir, fortifier les animaux, servent aussi, dans certains cas, à leurs affaiblissemens, à leurs dissolutions, à leurs morts; leur destruction a lieu lorsque les élémens ne sont pas dans une juste proportion propre à maintenir les êtres, comme les sels qui fondent, lorsqu'on leur enlève le principe qui les maintenait à cet état.

Un membre privé de chaleur tombe en gangrène; pourvu d'une trop grande quantité de cet élément, il meurt.

Enfin, lorsque les animaux sont morts, si l'on recueille les principes qui s'en dégagent, on voit que ce sont ceux dont nous avons parlé.

Quelques auteurs ont dit que ces substances n'existaient pas pendant la vie, qu'elles se formaient après la mort; mais la nutrition par ces élémens seuls prouve le contraire; seulement on ne trouve

sûrement pas la même quantité et la même proportion et combinaison, puisque ce sont ces proportions et combinaisons qui produisent la vie en les mettant en actions continuelles les uns sur les autres.

On a l'exemple d'une femme qui vécut pendant près d'une année avec du petit-lait, qui ne contient que de l'albumine, du caséum et une matière butireuse.

Si la combinaison des élémens ne peut produire les corps, comment la farine et l'eau peuvent-elles former des animalcules? comment expliquer la production instantanée des animaux dans l'air.

L'eau elle-même, lorsque, par la chaleur, elle devient muqueuse, croupie; il s'y forme des animalcules gélatineux, que la chaleur du soleil vient ensuite animer.

L'homme, dans son principe, n'est qu'un point imperceptible, une masse gélatineuse, dont les parties sont informes, dont la mobilité, la vie, échappent à nos regards. Dépourvu de l'intelligence, de la pensée, de la force, de la raison, placé dans la matrice, il s'accroît, comme le végétal, par l'addition continuelle des matières analogues à son être, qui se combinent peu à peu avec lui. Il devient adulte; alors ses mouvemens sont marqués; il est sensible dans toutes ses parties, il est devenu une masse agissante qui sent, qui pense, parce qu'il s'est accru par les combinaisons des matières que nous regardons comme inanimées; elles sont parvenues à former un corps charnu, sentant, voulant, jugeant, capable de pourvoir à la conservation de son être.

Nous ne pouvons rien comprendre, rien exécuter sans nos organes, qui sont formés par les élémens. L'homme n'est donc que l'opération de la nature et des lois de l'organisation, puisqu'il ne peut venir que de l'organisation; il est susceptible de différentes façons d'agir ou de mouvemens, dont les uns sont simples, visibles, et les autres compliqués et cachés. Mais sa vie est une suite de mouvemens nécessaires, qui ont pour principes toutes les causes renfermées au-dedans de lui, tels que le sang, les nerfs, les matières

tant fluides que solides, les muscles, les os, dont son corps est composé.

« Nous sommes sur la terre, dit un auteur ; elle est soumise au mouvement de gravitation générale des astres ; la situation du soleil forme des saisons, dont l'influence est si puissante sur les vivans et sur la végétation, d'où naissent l'abondance et la disette, qui font le bonheur ou le malheur des nations. Depuis le moment où l'homme naît jusqu'au moment où il meurt, il est continuellement modifié par les causes qui, malgré lui, influent sur son être et dispose de sa conduite, car sa naissance dépend de causes tout-à-fait hors de son pouvoir. Son tempérament est aussi indépendant de lui ; ses passions sont des suites de son organisation, de son tempérament ; ses volontés, des suites de ses passions. Par ses passions, son sang, plus ou moins agité, ses nerfs plus ou moins irrités, décident à chaque instant de ses idées, de ses pensées, de ses désirs, de ses craintes, de ses mouvemens, soit visibles, soit cachés ; son état dépend de l'air qu'il respire, des alimens qui le nourrissent, des combinaisons secrètes qui se font en lui, qui protégent ou détruisent l'harmonie de sa machine.

Il n'existe donc qu'une sensibilité, mais plusieurs degrés. On doit entendre par sensibilité non-seulement la faculté de percevoir les sensations, mais encore les changemens ou mouvemens opérés dans nos organes par l'action des corps extérieurs quelconques. Il est des organes qui ne peuvent être modifiés par ces élémens, mais qui le sont par d'autres, indépendamment de notre volonté ; par exemple : le cœur par le sang, le poumon par l'air, etc. La plupart de ces mouvemens s'opèrent sans que l'animal en ait conscience. Ce sont eux qui opèrent la vie nutritive ou organique.

Il existe donc dans l'animal un système de réunion de mouvemens d'affinité particulière qui, se coordonnant entre elles, forment par leur harmonie un mode de vitalité particulière ; d'où résultent toutes les fonctions.

Le rapport des sensibilités particulières à la sensibilité générale du

corps dépend de l'intégrité de la masse du cerveau, de la moelle épinière, des nerfs, du cœur, des vaisseaux; et l'art du médecin consiste à maintenir toutes ces sensibilités particulières dans leurs justes proportions, pour maintenir l'équilibre, d'où résultent la santé et la vie, et la faculté de percevoir les sensations dont le cerveau est peut-être l'organe le plus essentiel.

Bichat a étudié ces différentes sensibilités, et les a divisées en deux classes. Dans la première, elles sont perçues par l'animal; dans la seconde elles s'opèrent sans qu'il en ait conscience. Mais elles n'existent que par le degré plus ou moins sensible pour l'animal, car l'inflammation exalte la seconde, et la rend perceptible. Cette division peut se conserver dans l'état de santé.

Le grand sympathique, ou trisplanchnique, est l'organe central de la vie organique. Il se compose d'un grand nombre de ganglions étendus sur le devant de la colonne vertébrale, recevant des uns des autres, et s'envoyant réciproquement, un grand nombre de filets nerveux, communiquant par d'autres filets avec les nerfs du cerveau, et répandant une multitude de ramifications dans le tissu des vaisseaux. Ce système intérieur ganglionique est destiné aux fonctions nutritives, reproductives; de lui émanent les impulsions spontanées, les affections du cœur, la plupart des passions qui portent aux actes irréfléchis. C'est de lui qu'émane ce qu'on nomme *l'instinct*, qui veille sans cesse à la conservation de l'individu, même dans le sommeil, dans le délire, dans les maladies; qui préside à la propagation de l'espèce, à l'amour, à la fécondation des germes, des œufs, des fœtus.

L'instinct n'est autre chose que le résultat des affinités, ou répulsions qui dirigent dans les corps les opérations qui entretiennent l'existence. Il n'est pas de même dans le poumon, le foie, les os, le cœur, etc. Ces mouvemens divers sont manifestés, le premier par la dilatation, l'épanouissement; le second, par le resserrement et la contraction : de même que le froid resserre le tissu de la peau, et qu'une douce chaleur la dilate, l'épanouit, de même chaque organe a une sensibilité spéciale qui le met en rapport avec l'organe naturel de cette fonc-

tion. L'instinct dont il est doué le conduit directement, par la route du plaisir, au but qu'il doit atteindre ; mais si un excitant naturel se trouve à une distance plus ou moins éloignée, si les alimens ne se trouvent pas en contact avec l'estomac, par exemple, l'estomac s'étendra-t-il jusqu'à lui ? Cela est impossible ; alors il agira sur les organes moteurs ; à leur aide, il imprimera un mouvement général qui aura pour but de transporter l'animal au-devant des substances qu'il convoite, et souvent un mouvement partiel ajouté au premier, destiné à rapprocher de lui ces substances. On cite même des guérisons opérées par le seul instinct.

Un hydropique eut un violent désir de boire de la bière; il en prit en quantité, et guérit.

Des individus affectés de fièvres ardentes furent guéris par l'immersion d'eau froide où il se sont plongés.

Un atrophié eut le désir de manger des citrons ; il en mangea plusieurs, et guérit.

La colère, habituelle aux goutteux, les guérit quelquefois.

Si les organes se trouvent tout à coup impressionnés par des corps étrangers à leurs besoins, le tissu vivant, éprouvant un sentiment pénible, se resserre sur lui-même, et la partie sensible fuit le danger qui la menace ; l'estomac les rejette, le malaise se transmet à toutes les autres parties, au cerveau qui perçoit, la douleur, au cœur, qui réagit. Enfin le tout est modifié.

Au contraire, les alimens naturels ont à peine touché les membranes de l'estomac, que l'impression agréable se transmet même à tout l'organisme.

On a fait un autre instinct de la manifestation au dehors de ce stimulus intérieur qui porte aux actes involontaires et irréfléchis, et qui se caractérise quelquefois par les phénomènes les plus étonnans.

Quelle prévoyance que celle de la fourmi, qui recueille dans la belle saison les matériaux qui doivent soutenir son existence pendant l'hiver ! avec quel art les abeilles édifient des cellules dans les-

quelles elles déposent leur miel ! Si nous remontons aux animaux plus compliqués, nous voyons les oiseaux construire leur nid avec une industrie que l'art ne pourrait imiter. *Galien* tira de la matrice d'une chèvre un chevreau qui, aussitôt sorti, marcha, secoua l'humidité qu'il avait apportée en naissant, et se délivra des ordures qui le recouvraient en se léchant et se grattant. L'instinct se développe avec l'organisation. Avant que les organes génitaux aient acquis leur perfection, à l'époque de la puberté, je ne sais quel instinct secret s'élève du fond des cœurs, révèle à chaque sexe qu'il existe un nouveau genre de bonheur pour lui, une source mystérieuse de volupté et d'amour. Ce sentiment mûrit, les organes s'excitent, se développent, et hâtent le désir et les moyens de s'unir à un sexe différent, pour se voir revivre dans un nouvel être. Nous voyons l'instinct varier avec l'organisation.

La chenille, dont les mâchoires déchirent les feuillages, se métamorphosera en brillant papillon, qui, jeune messager de Flore, déploiera ses ailes merveilleusement peintes, voltigera sur le sein des roses, et, avec une trompe mobile, s'enivrera d'un doux nectar dans leur calice; puis, poursuivant une femelle volage, se livrera aux plus doux des plaisirs, précurseurs de sa mort.

Il est facile de reconnaître que le mobile qui dirige ici les mouvemens extérieurs est le même que celui que nous avons vu plus haut diriger les mouvemens intérieurs. Le besoin de l'excitant naturel appartient-il seulement aux fonctions de la digestion et de la génération ? chaque organe de l'économie n'a-t-il pas ses besoins particuliers qui tiennent à son organisation primitive ? et si aucun sentiment particulier n'indique son existence, c'est que la plupart des organes intérieurs, toujours en contact avec leurs agens naturels, voient ainsi leurs besoins toujours satisfaits. Cette impulsion spontanée qui conduit l'animal au-devant des principes impérieusement réclamés par un de ses organes, ne diffère donc pas absolument de l'instinct qui se manifeste intérieurement. La seule distinction que l'on puisse établir entre l'un et l'autre repose

uniquement sur le degré de complication, de mouvement opéré. Dans le premier cas, le mouvement a lieu dans le tissu propre de l'organe; dans le second, non-seulement dans le tissu de l'organe, mais encore dans les muscles, qui ont pour usage de transporter l'animal d'un lieu à un autre.

L'instinct n'est jamais plus fort que chez les animaux les moins doués de connaissances acquises. Les animaux qui vivent à peine quelques mois n'auraient pas eu le temps ni les moyens d'acquérir l'intelligence par l'éducation, l'habitude; il fallait que l'instinct se formât avec l'organisation. L'homme et les grands animaux à cerveau vivant plus long-temps, ayant les sens plus développés, peuvent participer aux sciences d'acquisition : alors l'instinct chez eux devient d'autant plus secondaire que les facultés intellectuelles sont plus imminentes.

Vie animale ou extérieure.

La vie animale dépend du cerveau, du cervelet, de la moelle allongée, de la moelle rachidienne et des nerfs, des sens et des nerfs destinés au mouvement.

Les nerfs sont des espèces de cordons blanchâtres chargés de recueillir les impressions qu'ils reçoivent des organes sensibles, et de les transmettre au cerveau; c'est par eux que le cerveau envoie aux muscles les principes de leurs actions.

Deux paires de nerfs émanent du cerveau : la première se rend aux fosses nasales, pour l'odorat; la seconde aux yeux, pour la vue; les troisième, quatrième, sixième, aux muscles des yeux; la cinquième, très-étendue, se divise en trois branches, qui portent la force motrice aux diverses parties de la face et de la tête; la septième se distribue en deux branches, une pour l'oreille, l'autre à la face; la huitième se ramifie dans les muscles de la face, et descend surtout le long du pharynx, au poumon et à l'estomac; la neuvième pénètre dans la gorge et la poitrine; la dixième, à la langue, et forme l'organe du goût. La

moelle rachidienne distribue trente-une paires de nerfs au reste du corps, destinées pour le mouvement.

Le cerveau, dit M. *Chaussier*, est l'organe central de la vie animale, le siége de la pensée, l'organe matériel de l'intelligence; c'est dans son sein que s'exécutent toutes les opérations intellectuelles. Leurs causes sont dans les sensations externes, qui se manifestent au-dehors par l'exercice de la volonté.

Un grand nombre d'expériences démontrent que le cerveau est l'organe matériel de la pensée. Est-il blessé, comprimé par une tumeur, un épanchement, les sens cessent de lui transmettre les impressions qu'ils reçoivent des corps environnans; il n'aperçoit plus rien, la volonté ne s'exerce plus, l'homme est insensible et immobile.

L'homme, que quelques attributs physiques pourraient à la rigueur distinguer des autres animaux, s'en trouve à jamais séparé par l'étendue des propriétés de son cerveau, ce qu'on appelle *facultés morales, intellectuelles*, qu'il a reçues de la nature.

Origine des facultés morales.

Nihil est in intellectu, nisi quod priùs fuerit in sensu, ont dit quelques auteurs.

Mais les idées sont-elles le vrai produit des sensations? Ces impressions sont moins les principes de nos facultés que la raison simple de leur exercice, dit *Cabanis;* et d'après ce, on néglige de rattacher à la source de la pensée une foule de déterminations et de penchans qui trouvent leurs principes dans des modifications intérieures, que les fonctions organiques font continuellement éprouver à la plupart de nos parties, modifications qui agissent sur le centre cérébral de manière à produire des phénomènes instinctifs et la plupart des passions. Les unes et les autres sont plus ou moins étrangères à nos déterminations composées et raisonnées. Ainsi notre système instinctif et intellectuel dépend des sensations externes et des stimulans internes.

Aux sensations appartiennent nos déterminations composées et raisonnées ; à l'instinct, cette foule de déterminations affectives qui nous maîtrisent et qui nous entraînent sous le nom de *passions*.

Ces deux parties de l'entendement se confondent, comme l'observe M. le professeur *Richerand*, pour produire le système intellectuel et les diverses déterminations dont nous sommes susceptibles ; on les voit tour à tour dominer, et l'on peut dire généralement que l'instinct se dégrade à mesure que la raison s'épure.

Ce n'est d'ailleurs qu'après avoir distingué les déterminations rationnelles des déterminations instinctives, et reconnu que l'âge, le sexe, le tempérament, la santé, la maladie, le climat, l'habitude, qui modifient l'organisation physique, doivent, par un effet secondaire, modifier ce dernier, que l'on peut concevoir la diversité des humeurs, des sentimens, des caractères, et les différentes qualités de l'esprit. Il existe une espèce de lutte entre les déterminations instinctives et les rationnelles, entre les besoins souvent impérieux de l'organisme et le jugement qui les réprime, pour les conformer aux idées reçues, aux convenances, etc, etc.

C'est donc dans la faculté de sentir que se trouve l'origine des facultés intellectuelles.

Génération des facultés intellectuelles.

L'homme, entouré des objets qui peuvent produire sur lui des sensations, ne sent distinctement l'impression que de la part des objets sur lesquels il fixe ses sens. Cette action constitue l'attention, faculté qui n'est que la sensation.

Lorsque l'attention se dirige sur deux objets, au lieu d'une seule sensation exclusive, nous en éprouvons deux, et nous disons que nous les comparons.

Si l'objet est présent, la sensation faite sur nous prend le nom d'*attention ;* si l'objet est absent, elle prend le nom de *souvenir*.

Nous comparons deux objets, et nous observons qu'ils se ressem-

blent; or, apercevoir la ressemblance, c'est juger : ce n'est encore qu'une sensation.

Si nous faisons une suite de jugemens par lesquels l'attention réfléchit d'un objet sur un autre, c'est la réflexion : ce n'est donc qu'une suite de jugemens et de comparaisons qui ne sont dus qu'à des sensations.

Lorsque, par la réflexion, on réunit sur un objet les qualités éparses par lesquelles on a remarqué que plusieurs objets diffèrent, c'est l'imagination ; si un jugement en renferme un autre implicitement, c'est la conséquence.

Ainsi, toutes les facultés sont renfermées dans celles de sentir, leur réunion constitue l'entendement ; mot qui comprend l'attention, la comparaison, le jugement, la réflexion, l'imagination et le raisonnement.

Si nous les considérons comme agréables ou désagréables, nous verrons naître toutes les fonctions attribuées à la volonté, et qui sont le besoin ou malaise ; ce qui nous porte à opérer des mouvemens pour nous approprier les choses dont nous avons besoin. Si nous ne pouvons rester en repos, c'est l'inquiétude ; plus nous trouvons d'obstacle à jouir, plus l'inquiétude croît, ce qui produit le tourment.

Lorsque tous les mouvemens se dirigent vers l'objet dont on a besoin, c'est le désir ; comme il est naturel de se faire l'habitude des choses agréables, il est naturel de les désirer. Les désirs tournés en habitudes se nomment *passions*.

Si on désire une chose et que l'on juge qu'on peut l'obtenir, c'est l'*espérance*.

Lorsque l'expérience a fait l'habitude de juger, nous ne voulons pas d'obstacles à nos désirs, c'est la *volonté* : *je veux*, signifie *je désire*.

Toutes les facultés sont donc renfermées dans la capacité de sentir,

et ne peuvent être que des modifications diverses de la sensibilité, ou modes différens de sentir.

Le plaisir et la douleur produisent nos passions.

Ainsi, en réfléchissant sur les objets qui nous ont produit des sensations agréables, nous avons l'*amour*.

La réflexion d'une impression désagréable que nous a produit un objet nous donne la *haine*.

L'inquiétude que l'on ressent par l'absence d'une chose qui donnerait des sensations agréables, si elle était présente, forme le *désir*.

La joie, la gaîté, ne sont que la possession des objes qui nous produisent des sensations agréables.

La tristesse est une inquiétude que le corps éprouve lorsqu'il pense à la jouissance d'un bien perdu dont il aurait pu jouir long-temps, dont il est ou il a peur d'être privé.

L'espérance est le plaisir que l'on éprouve lorsque l'on pense à la jouissance que l'on peut encore avoir d'une chose qui peut être agréable.

La crainte est la mémoire d'une sensation pénible qui peut vous arriver.

Le désespoir est l'idée d'une sensation agréable impossible à obtenir.

Par la douleur, nous haïssons,
nous craignons,
nous nous affligeons,
nous nous désespérons,

Par le plaisir, nous aimons,
nous désirons,
nous jouissons,
nous espérons.

Ces impressions sont portées au cerveau; elles y sont perçues; il les métamorphose en idées, que le langage manifeste au-dehors. Quelle en est la cause? c'est l'organisation. Si l'explication dont je me suis servi paraît insuffisante, je dirai que, cela tenant à la nature de nos organes, dont nous ignorons les élémens et leurs propriétés, les explications que l'on peut en donner sont autant de suppositions qu'il est plus facile d'énoncer que de prouver. Nous laissons à ces savans, qui expliquent avec une facilité merveilleuse les secrets les plus impénétrables de la nature, le soin de dévoiler ce mystère; nous nous bornons à observer.

On refuse l'intelligence aux animaux, encore bien qu'ils aient les organes nécessaires; cependant, si l'instinct était le seul mobile de toutes les déterminations des animaux, comment la voix du maître ferait-elle taire l'appétit du chien? quel prétexte aurait l'homme de punir sa désobéissance ainsi que celle du cheval? On oppose l'intellect à l'instinct; par exemple, on veut que les ruses du chien de chasse et du renard, les combinaisons concertées des singes pour se défendre, appartiennent purement à l'instinct; et que chez l'homme ces mêmes phénomènes soient l'effet de l'intelligence : cependant c'est toujours le produit d'une même organisation.

On donne plusieurs exemples de l'intelligence des animaux.

Le chien, après avoir volé quelques morceaux de viande, baisse la queue, fuit, cherche l'obscurité, et évite l'œil du maître.

Un auteur, dit : l'on ne peut avoir aucun doute sur l'intelligence des animaux, lorsqu'on voit les chiens des aveugles les conduire dans toutes les rues et les ramener à la maison. Il en a remarqué un entre autre qui, sur une place, conduisait son maître à toutes les maisons où l'on avait l'habitude de lui donner : le mendiant faisait sa petite prière, le chien se couchait, et à peine entendait-il le dernier mot qu'il se levait et continuait. Le chien, le cheval, indiquent fort bien par leurs gestes corporels les impressions intérieures qui les

agitent, tels que l'appétit, la colère, la crainte; mais s'ils ne peuvent égaler l'homme ni se servir du langage articulé comme nous, il ne s'en suit pas qu'ils sont dépourvus d'intelligence.

Il résulte de ces considérations, que l'intellect est aussi le partage de plusieurs espèces d'animaux, puisqu'ils perçoivent divers rapports entre eux et les objets qui les frappent, et qu'ils y rapportent leurs sensations comme les causes occasionelles. Cependant, comme l'intellect est mesuré sur la somme des facultés, il est inférieur à celui de l'homme; leur instinct est d'autant plus difficile à réprimer, que la portion d'intellect est moindre.

Sœmering et *Bell* ont observé que plus les animaux avaient un gros cerveau, plus les nerfs et la moelle allongée qui en émanent étaient minces et grèles; que plus la masse du cerveau l'emportait sur celle des nerfs, plus l'animal était intelligent.

D'après ces observations qui sont exactes, on doit, d'après la proportion du cerveau avec la masse de la moelle alongée et des nerfs, qui en sortent, déterminer assez exactement le degré d'intelligence de chacun d'eux: c'est ce qui a lieu.

On observe que le système nerveux, depuis le zoophyte, chez lequel il n'existe encore que des molécules nerveuses, en remontant d'abord aux vers, aux insectes dans lesquels on trouve des cordons nerveux, des ganglions; en se relevant ensuite aux crustacés, aux molusques, chez lesquels il existe plusieurs masses ganglioniques, jusqu'aux animaux dont la colonne vertébrale est osseuse; chez ces espèces depuis les poissons, en remontant aux classes des reptiles, des oiseaux, puis des quadrupèdes, vivipares, jusqu'à l'homme, on observe dis-je, que le système nerveux éprouve une gradation manifeste de renforcement du système nerveux spino-cérébrale. L'intelligence des animaux s'accroît dans la même progression en général en passant par nuances à peu près successives, comme il est facile de le remarquer en passant du chien au singe, de l'orang-outang au nègre, puis de l'homme blanc à l'Européen le plus éclairé.

Les systèmes nerveux sont en sens inverse chez l'homme et la plupart des quadrupèdes, parce que chez quelques-uns le développement des masses musculaires exigeait des nerfs moteurs proportionnés; de même chez quelques hommes athlétiques, toutes ces forces nerveuses semblent être employées à remuer ces masses énormes. De là cette belle considération que l'homme réunit en quelque façon par la pensée, dans son cerveau, presque toutes les puissances sensitives, tandis que les bêtes les disséminent dans tout le corps.

De tous les animaux, l'homme est celui dont le crâne est le plus grand, relativement à la face: cette différence de grandeur rend assez bien raison de la mesure de l'intelligence dans l'homme, et de l'instinct dans les animaux. Ainsi, plus la face sera développée, ainsi que les sens qu'elle contient, plus la cavité du cerveau se retrécit; de sorte que la petitesse du cerveau est proportionnée à la grandeur de la face et des quatre sens; or, plus un organe est développé, plus il prend d'ascendant sur les autres. Il s'ensuit que les animaux doivent être plus stupides à mesure que leurs organes des sens sont plus grands, et qu'ils en sont maîtrisés.

Pour exprimer cette différence, *Camper* imagina une ligne verticale descendant du front au menton, et tombant perpendiculairement sur une autre ligne horizontale dans la direction de la base du crâne. La première se nomme ligne faciale, la deuxième mentonnière. Plus l'angle est ouvert obtus, plus l'animal est intelligent; plus l'angle est aigu, plus le front se porte en arrière, plus il est stupide.

Chez l'homme, l'angle facial est de 80 à 85 degrés; chez le nègre, 75; chez le crétin, 65; chez le chien, 45; chez le chat, 30; chez le cochon, l'oie, la bécasse, le courlis, il devient d'autant plus aigu, et les facultés diminuent à proportion.

L'on a prétendu avec raison que les proportions de la masse cérébrale comparée au volume du corps étaient plus considérable chez

l'homme que chez la plupart des animaux. Voici les recherches faites à cet égard par M. *Cuvier :*

Chez l'éléphant. . . . . $\frac{1}{500}$.
Le bœuf. . . . . $\frac{1}{860}$.
Le cheval. . . . . $\frac{1}{70}$.
Le singe. . . . . $\frac{1}{40}$.
Les chiens. . . . . $\frac{1}{47}, \frac{1}{50}, \frac{1}{57}, \frac{1}{152}$.
Le vieillard. . . . . $\frac{1}{35}$.
Les adultes. . . . . $\frac{1}{30}, \frac{1}{33}, \frac{1}{35}$.
L'enfant. . . . . $\frac{1}{22}$.
La souris. . . . . $\frac{1}{42}$.
Le mulot. . . . . $\frac{1}{31}$.
Le serin. . . . . $\frac{1}{14}$.

Le cervelet est au cerveau dans l'homme comme 1 à 9.
Le bœuf comme 1 à 9.
Le cheval comme 1 à 7.
Le chien comme 1 à 8.
La souris comme 1 à 2.

Il résulte de ces considérations que l'on ne doit pas uniquement attribuer la haute intelligence de l'homme à l'étendue de son cerveau, puisqu'il est égalé à cet égard par le serin et le moineau, mais par ce qu'il est plus gros relativement à la moelle de l'épine, aux nerfs de toutes les parties du corps. En outre, l'état du cerveau dépend du tempérament, de la nutrition, et c'est peut-être ce qui produit la plus grande différence.

HIPPOCRATIS APHORISMI.

I.

Satietas, non fames, neque aliud quicquam bonum est quod naturæ modum excedat. *Sect.* 2, *aph.* 41.

II.

Famem vini potio solvit. *Ibid.*, *aph.* 21.

III.

Quibus cerebrum concussum fuerit ab aliquâ causâ, necesse est statim mutos fieri. *Sect.* 7, *aph.* 71.

IV.

A plagâ in caput stupor aut delirium, malum. *Ibid.*, *aph.* 14.

V.

Ad extremos morbos extrema remedia exquisitè optima. *Sect.* 1, *aph.* 6.

VI.

Quæ medicamenta non sanant, ea ferrum sanat; quæ ferrum non sanat, ea ignis sanat; quæ verò ignis non sanat, ea insanabilia existimare oportet. *Sect.* 8, *aph.* 6.